

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



English translation of part of KR-A-99-0080839

Title: ADJUSTMENT METHOD OF GRAY-SCALE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Application No.: 10-1998-0014373

Filing date: April 22, 1998

Publication No.: 1999-0080839

Published date: November 15, 1999

What is claims:

1. A adjustment method of gray scale of a liquid crystal display device that comprises a plurality of  $\gamma$  correction resistances connected between a power source voltage and a ground and a  $\gamma$  correction circuit comprising a plurality of terminals for applying voltage to said plurality of  $\gamma$  correction resistances, said  $\gamma$  correction circuit being in PCB, said plurality of terminals shorting each other, said plurality of terminals connecting with a variable resistance, said method comprising;

a step of determining gray scale levels for representation, to set up a number of reference gray scale voltage;

a step of measuring brightness of a back light by using a brightness meter;

a step of dividing value of said brightness in said number of reference gray scale voltage;

a step of displaying a pattern corresponding to the first level of said gray scale levels. to measure brightness on a liquid crystal panel against said first level;

a step of adjusting to match value of said brightness on a liquid crystal panel with value of brightness of said reference gray scale voltage;

a step of setting up to the first  $\gamma$  correction resistance value of said variable resistance when said value of said brightness on a liquid crystal panel matches with said value of brightness of said reference gray scale voltage; and

a step of calculating values of all  $\gamma$  correction resistances by carrying out above steps on all gray scale levels.

2. A method of claim 1, wherein said step of measuring said brightness

of said back light measures said brightness of said back light in white condition.

중래에는 그레이 스케일을 조정하기 위한 감마 기준저항(Gamma reference resistor)의 값을 구하기 위해 서는 패널의 특소 파라미터인 액정의 비등전압값과 액정패널의 캐패시터 값(Cst, Cgd, Cgs)을 알아

$\Delta V_p$ 를 계산하고, 액정표시소자의 전압에 대한 투과도 특성곡선(T-V curve)를 이용하였다.

즉, 종래에는 원하는 그레이 스케일에 해당하는 전압을 구하기 위하여 도 1의 T-V 곡선에서 y 축의 투과율을 원하는 그레이 스케일(계조)로 나누고, 그 그레이 스케일이 가리키는 x 축의 전압( $V_1, V_2, \dots, V_x$ )을 얻는다. 예를 들면, 그레이 스케일 레벨을 64계조로 하는 경우에는 상기 투과율(T)을 8로 나누고, 그 투과도에 대응하는 전압 즉, 8 가지의 전압을 구한다.

원하는 그레이 스케일에 따라 T-V 곡선에서 얻어진 전압( $V_1, V_2, \dots, V_x$ )을 도 2에 도시된 바와같은 종래의 감마보정회로에 이용하면, 그레이 스케일을 얻기 위한 감마저항( $R_1 - R_9$ )의 값을 구할 수 있었다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

종래와 같은 방법으로 구해진 감마저항값을 실제 PCB 에 실장한 다음 테스트를 하게 되면 100mV 이상의 전압강하가 발생되고, 이 PCB를 패널에 연결하면 원하는 계조전압이 얻어지지 않는다.

따라서, 실제 측정된 그레이 스케일과 상기에서 계산된 그레이 스케일이 다르기 때문에 감마보정시 튜닝 시간이 오래 걸리는 문제점이 있었다. 또한, 그레이 스케일은 백라이트의 휘도에 따라 달라지기 때문에 이와같이 구해진 감마 저항값을 이용하여 그레이 스케일을 조정하더라도 원하는 그레이 스케일을 얻을 수 없는 문제점이 있었다. 특히 백라이트의 휘도가 아주 낮은 경우에는 그레이 스케일이 더 뚜렷하지 않게 때문에 PCB 상태에서의 감마저항값과 액정모듈상에서의 감마저항값이 다르게 되는 문제점이 있었다.

본 발명은 백라이트의 특성 및 액정패널의 특성에 맞는 감마저항값을 구하여 그레이 스케일을 조정할 수 있는 방법을 제공하는 데 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 전원전압과 접지사이에 다수의 감마보정용 저항이 연결되고, 감마보정용 저항에 전압을 인가하기 위한 다수의 전압인가단자를 구비하는 감마보정회로가 PCB 에 실장되고, 감마보정회로의 전압인가단자가 소트되고 소트된 전압인가단자가 가변저항에 연결되어 있는 액정표시소자에 있어서, 표현하고자 하는 그레이스케일의 레벨을 결정하여 기준계조전압의 수를 설정하는 단계와; 휘도계를 이용하여 백라이트의 휘도를 측정하는 단계와; 측정된 휘도값을 기준계조전압의 수로 나누어주는 단계와; 설정된 그레이 스케일의 레벨중 첫 번째 레벨에 대한 패턴을 디스플레이시켜 그 그레이 스케일의 레벨에 대한 액정패널의 휘도를 측정하는 단계와; 상기 가변저항을 이용하여 측정된 액정패널의 휘도가 상기 기준계조전압에 따른 휘도값과 일치하도록 조정하는 단계와; 측정된 액정패널의 휘도가 상기 기준계조전압에 따른 휘도값과 일치할 때의 가변저항값을 첫 번째 감마저항의 저항값으로 설정하는 단계와; 상기와 같은 동작을 설정된 모든 그레이스케일의 레벨에 대하여 수행하여 모든 감마저항의 저항값을 구하는 단계를 포함하는 액정표시소자의 그레이 스케일 조정방법을 제공하는 것을 특징으로 한다.

액정표시소자의 그레이 스케일조정방법에 있어서, 상기 백라이트의 휘도측정시 화이트상태에서의 휘도를 측정하는 것을 특징으로 한다.

이하, 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 실시예에 그레이 스케일 조정방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 2를 참조하면, PCB 에 실장된 도 1과 같은 감마보정회로의 그레이 전압 인가단자( $V_1 - V_x$ )를 소트시켜 가변저항(VR)에 연결한다. 이때, 가변저항(VR)은 접지전압(GND)과 전원전압(Vcc)사이에서 연결되어 있다.

예를 들어 그레이스케일 레벨을 64계조로 하는 경우 사용하고자 하는 전압은 8가지로서 8개의 전압인가단자( $V_1 - V_8$ )가 요구된다. 즉 전압인가단자( $V_1 - V_8$ )에 인가되는 전압은  $8V_1, 16V_2, 24V_3, 32V_4, 40V_5, 48V_6, 56V_7, 64V_8$ 로 구분된다.

상기와 같이 그레이 전압인가단자( $V_1 - V_x$ )를 가변저항(VR)에 연결한 다음, 도 3에서와 같이 휘도계(21)를 이용하여 백라이트의 휘도를 측정한다. 이때, 백라이트의 휘도측정시 화이트상태(all white)에서 백라이트의 휘도를 측정하고, 측정된 휘도를 기준계조전압수인 8로 나눈다. 예를 들어, 화이트상태에서의 백라이트의 휘도가 128 이면, 휘도는 각각 기준계조전압에 따라 (표 1)에서와 같게 된다.

(표 1)

|            |    |    |    |    |    |    |     |     |
|------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 그레이 스케일 레벨 | 8  | 16 | 24 | 32 | 40 | 48 | 56  | 64  |
| 백라이트 휘도    | 16 | 32 | 48 | 64 | 80 | 96 | 112 | 128 |

상기한 바와같이 원하는 계조에 따라 그레이 스케일 레벨에 따른 기준전압값과 백라이트의 휘도값에 대한 데이터를 근거로 하여 백라이트와 패널특성이 만족되는 그레이 스케일을 조정한다.

즉, 마이컴(PC, 23)은 계조프로그램을 실행하여 LCD 패널(22)에 그레이 레벨 8 에 대한 패턴을 디스플레이시키고, 그레이 레벨 8 패턴이 디스플레이되는 액정패널의 휘도를 휘도계(21)를 이용하여 측정한다. 휘도계를 이용하여 그레이 레벨 8패턴에 대한 휘도가 160이 될 때까지 가변저항(VR)을 조정한다. 이와같이 가변저항(VR)을 조정하여 그레이 레벨 8패턴에서 휘도가 160이 되면, 그때의 가변저항(VR)의 값을 읽어 감마저항( $R_1$ )에 대한 값을 구한다.

이어서, 그레이 레벨 16패턴을 디스플레이한 다음 휘도계를 이용하여 휘도가 32가 될 때까지 가변저항을 조정하고, 휘도가 32가 되었을 때의 가변저항(VR)의 값을 읽어 감마저항( $R_2$ )을 설정한다.

이와같은 동작을 반복하여 나머지 그레이 레벨에 감마저항값을 구하면, 백라이트의 특성에 잘못으며, 액정패널의 상태에 적합한 감마저항값을 구하게 되고, 이를 이용하여 그레이 스케일을 조정하면 원하는 그레이 스케일 레벨을 조정하는 것이 용이하다.

상기한 바와같은 방법으로 그레이 스케일 레벨을 조정하면 액정패널 특성이 약간씩 다른 경우에도 백라이트의 휘도에 맞게 원하는 그레이 스케일을 조정하는 것이 가능하다.

#### 발명의 효과

상기한 바와같은 본 발명에 따르면, 본 발명의 그레이 스케일 조정방법은 백라이트의 특성과 액정모듈의 특성에 맞는 그레이 스케일을 조정하는 것이 가능한 이점이 있다.

#### (57) 청구의 범위

청구항 1. 전원전압과 접지사이에 다수의 감마보정용 저항이 연결되고, 감마보정용 저항에 전압을 인가하기 위한 다수의 전압인가단자를 구비하는 감마보정회로가 PCB 에 실장되고, 감마조정회로의 전압인가단자가 쇼트되고 쇼트된 전압인가단자가 가변저항에 연결되어 있는 액정표시소자에 있어서,

표현하고자 하는 그레이스케일의 레벨을 결정하여 기준계조전압의 수를 설정하는 단계와;

휘도계를 이용하여 백라이트의 휘도를 측정하는 단계와;

측정된 휘도값을 기준계조전압의 수로 나누어주는 단계와;

설정된 그레이 스케일의 레벨중 첫 번째 레벨에 대한 패턴을 디스플레이시켜 그 그레이 스케일의 레벨에 대한 액정패널의 휘도를 측정하는 단계와;

상기 가변저항을 이용하여 측정된 액정패널의 휘도가 상기 기준계조전압에 따른 휘도값과 일치하도록 조정하는 단계와;

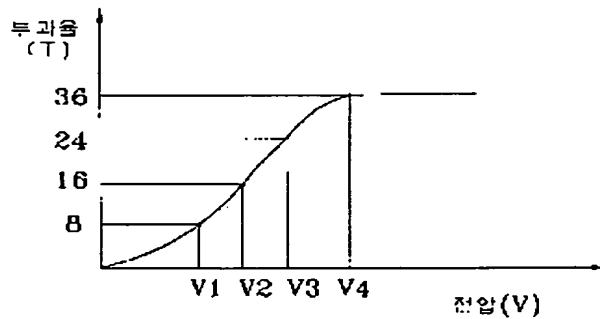
측정된 액정패널의 휘도가 상기 기준계조전압에 따른 휘도값과 일치할 때의 가변저항값을 첫 번째 감마저항의 저항값으로 설정하는 단계와;

상기와 같은 동작을 설정된 모든 그레이스케일의 레벨에 대하여 수행하여 모든 감마저항의 저항값을 구하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 그레이 스케일 조정방법.

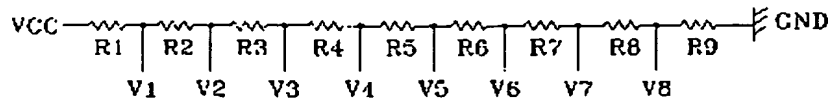
청구항 2. 제1항에 있어서, 상기 백라이트의 휘도측정시 화이트상태에서의 휘도를 측정하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 그레이 스케일 조정방법.

#### 도면

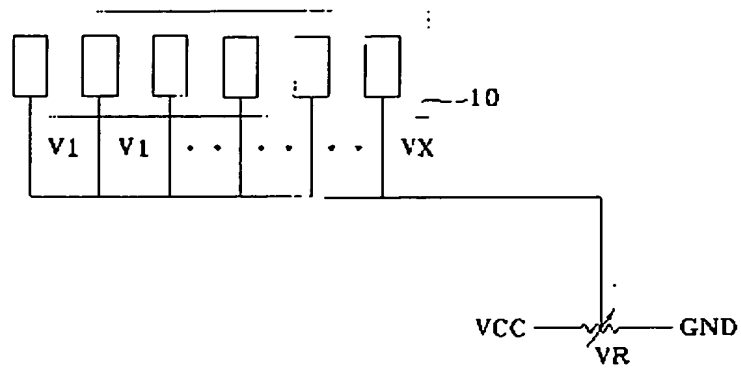
도면1



도면2



도면3



도면4

